



Экономический рост

Вопросы лекции

- Экономический рост: сущность, типы, показатели, факторы
- Кейнсианские модели экономического роста
- Неоклассическая модель экономического роста Р. Солоу
- «Золотое правило» Э. Фелпса

Измерение экономического роста

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} \quad \text{- абсолютный прирост реального объема выпуска}$$

$$Y_t, \% = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} \cdot 100\% \quad \text{- темп роста реального объема выпуска}$$

$$\Delta Y_t, \% = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} \cdot 100\% \quad \text{- темп прироста реального объема выпуска}$$

Модель экономического роста Е. Домара (конец 1940-х гг.)

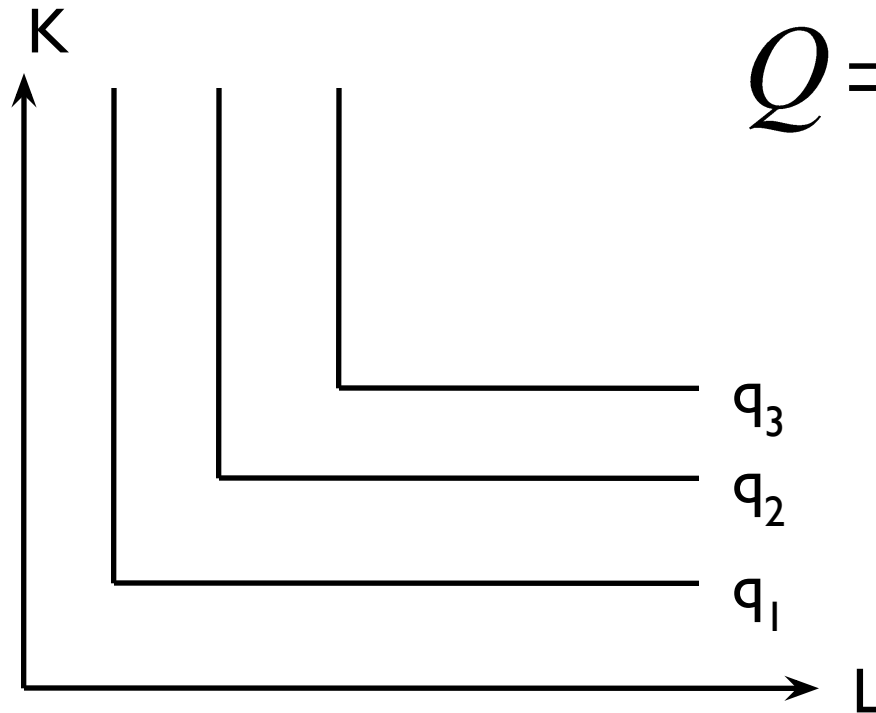
Е. Домар поставил вопрос:

- *если инвестиции увеличивают производственные мощности, а также создают дополнительные доходы, то:*
- ***как должны расти инвестиции, чтобы темп прироста дохода равнялся темпу прироста производственных мощностей?***

Предпосылки модели экономического роста Е. Домара

- В модели представлен только рынок благ, который сбалансирован.
- Технология производства представлена производственной функцией В. Леонтьева (факторы производства K и L невзаимозаменяемы).
- На рынке труда существует избыточное предложение, вызванное негибкостью цен.
- Отсутствует выбытие капитала.
- Средняя производительность капитала (Y/K) и норма сбережений s стабильны.
- Выпуск зависит только от одного ресурса – капитала (K).

Производственная функция В. Леонтьева



$$Q = \min \{ \alpha K, \beta L \}$$

α и β – постоянные коэффициенты, отражающие производительность труда L и капитала K

Изокванты (факторы производства K и L невзаимозаменяемы)

Модель экономического роста Е. Домара (конец 1940-х гг.)

- Прирост капитала обеспечивается соответствующим объемом инвестиций:

$$I_{t-1} = \Delta K_{t-1} = K_t - K_{t-1}$$

Модель экономического роста Е. Домара

Прирост инвестиций ΔI вызовет увеличение совокупного спроса AD :

$$\Delta Y_{AD} = \Delta I \cdot m = \Delta I \frac{1}{1-b} = \Delta I \frac{1}{s} = \frac{\Delta I}{s}$$

m – мультипликатор расходов;

b – предельная склонность к потреблению;

s – предельная склонность к сбережению.

Модель экономического роста Е. Домара

Прирост инвестиций ΔI вызовет также увеличение совокупного предложения AS:

$$\Delta Y_{AS} = \alpha \cdot \Delta K = \alpha \cdot I$$

α – предельная производительность капитала.

Модель экономического роста Е. Домара

Условие равновесного роста – равенство прироста спроса и предложения:

$$\Delta Y_{AD} = \Delta Y_{AS} \quad \frac{\Delta I}{s} = \alpha \cdot I$$

После преобразования: $\frac{\Delta I}{I} = \alpha \cdot s$

Темп прироста инвестиций должен быть равен произведению предельной производительности капитала и предельной склонности к сбережению

$$\frac{\Delta I}{I} = \alpha \cdot s$$

В соответствии с предпосылками модели предельная производительность капитала $\alpha = \text{const}$, \Rightarrow увеличить темп прироста инвестиций может лишь рост нормы сбережений s . Однако в рассматриваемом периоде $s = \text{const}$.

Поскольку в условиях равновесия $I = S$, а $S = sY$ при $s = \text{const}$, уровень дохода пропорционален уровню инвестиций:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta I}{I} = \alpha \cdot s$$

Инвестиции и доход растут с одинаковым постоянным во времени

Существует равновесный темп прироста реального дохода в экономике, при котором полностью используются имеющиеся производственные мощности. Он прямо пропорционален норме сбережений и предельной производительности капитала.

Модель экономического роста Е. Домара

Е. Домар пришел к выводу, что для поддержания *полной занятости годовой темп роста производственных мощностей должен быть равен годовому темпу экономического роста.*

Его вывод для экономической политики: **только постоянный рост инвестиций обеспечивает динамическое равновесие между совокупным спросом и совокупным предложением.**

Для этого государство должно влиять:

- на норму накопления в национальном доходе (*ее рост повлечет рост предельной склонности к сбережению*),
- на темпы технического прогресса (*определяют рост производительности капитала*).

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Модель Харрода исследует
траекторию роста экономики.

Особое внимание в модели уделяется
*темпу, с которым должен расти
национальный доход (Y), чтобы
удовлетворить условию кейнсианской
экономической теории:*

сбережения (S_t) = инвестиции (I_t),

Предпосылки модели специального экономического роста Р. Харрода

- 1) В модели представлен только рынок благ.
- 2) Функция инвестиций является эндогенной (в модели Домара – экзогенной).
- 3) Величина капиталоемкости K/Y постоянна.
- 4) Поведение предпринимателей зависит от их ожиданий относительно спроса на товары и услуги.

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Любой рост (сокращение) дохода вызывает рост (сокращение) капиталовложений, пропорциональный изменению дохода (**принцип акселератора**).

$$I_t = v(Y_t - Y_{t-1})$$

v - акселератор

Акселератор показывает, во сколько раз возрастут новые инвестиции в ответ на рост объема производства (дохода, \Rightarrow) совокупного спроса.

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Предприниматели планируют объем производства, исходя из ситуации, сложившейся в экономике в предшествующий период:

$$\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = \alpha \frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}}$$

$\alpha = 1$, если в предшествующем периоде (t-1) спрос был равен предложению;

$\alpha > 1$, если в предшествующем периоде (t-1) спрос превысил предложение;

$\alpha < 1$, если в предшествующем периоде (t-1) спрос был ниже предложения.

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Объем **предложения** в экономике:

$$Y_t = Y_{t-1} \left(\alpha \frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}} + 1 \right)$$

$\alpha = 1$, если в предшествующем периоде (t-1)
спрос был равен предложению;

$\alpha > 1$, если в предшествующем периоде (t-1)
спрос превысил предложение;

$\alpha < 1$, если в предшествующем периоде (t-1)
спрос был ниже предложения.

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Объем **спроса** в экономике
определяется, исходя из равенств: $I=S$,
 $\Delta S=s\Delta Y$ и модели акселератора:

$$Y_t = \frac{I_t}{s} = \frac{v(Y_t - Y_{t-1})}{s}$$

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Равновесный экономический рост
предполагает равенство спроса и
предложения:

$$\frac{v(Y_t - Y_{t-1})}{s} = Y_{t-1} \left(\alpha \frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}} + 1 \right)$$

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

После преобразования получим:

$$\frac{v}{s} \left(\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} \right) = \alpha \left(\frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}} \right) + 1$$

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Если в предшествующем периоде спрос был равен предложению, т.е. $a = 1$, то темпы роста производства сохранятся на уровне предшествующего периода:

$$\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}} = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}}$$

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Тогда предыдущее выражение

$$\frac{v}{s} \left(\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} \right) = \alpha \left(\frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}} \right) + 1$$

будет иметь вид:

$$\frac{v}{s} \cdot \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} + 1$$

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Равновесный темп объема выпуска
составит:

$$\frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} = \frac{s}{v - s}$$

$\frac{s}{v - s}$ - *«гарантированный» темп роста* (если его поддерживать, ожидания предпринимателей будут сбываться, т.к. спрос будет равен предложению, но полная занятость будет достигаться не всегда)

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

«Естественный темп роста» – это максимальный темп, допускаемый ростом активного населения и техническим прогрессом (при нем достигается полная занятость экономических ресурсов: K и L).

Если **естественный темп роста превышает гарантированный** (из-за избытка трудовых ресурсов), то экономика будет переживать «бум».

Если **естественный темп меньше гарантированного**, то в экономике будет наблюдаться стагнация (ситуация, при которой экономика в течение длительного периода времени остается в фазе спада или депрессии).

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Если фактический темп отклоняется от гарантированного, экономическая система отклоняется от состояния равновесия, если они равны – экономическая система находится в состоянии равновесия.

Идеальное равновесие экономической системы достигается при равенстве гарантированного, естественного и фактического темпов роста в условиях полной занятости ресурсов.

Особенности неоклассических моделей экономического роста

- Имеют дело с закономерностями роста потенциального ВВП, не рассматривают отклонения от него фактического ВВП.
- Абстрагируются от природных факторов, считая их сравнительно постоянными.
- Исходят из постулата о падающей предельной производительности капитала и труда и неизменной их совместной производительности.

Неоклассическая модель экономического роста Р. Солоу (1956 г.)

Цель этой модели – ответить на вопросы:

каковы факторы сбалансированного экономического роста?

какой темп роста может позволить себе экономика при заданных параметрах экономической системы?

как при этом максимизировать доход на душу населения и объем потребления?

какое влияние на темпы роста экономики оказывают рост населения, накопление капитала и технический прогресс?

Предпосылки модели Р. Солоу

- Факторы производства являются взаимозаменяемыми.
- Цены являются гибкими, т.е. присутствует предпосылка о совершенной конкуренции на рынках факторов производства.
- Убывающая предельная производительность капитала.
- Постоянная норма выбытия (амортизации).
- Постоянный эффект масштаба.
- Капиталовооруженность $k=K/L$ является не постоянным отношением, а меняется в зависимости от экономической конъюнктуры (вследствие совершенной конкуренции на рынках факторов производства).
- Темп роста трудовых ресурсов равен темпу роста населения.
- Такие переменные, как норма сбережения, норма амортизации, рост населения, технический прогресс являются экзогенно заданными.

Неоклассическая модель экономического роста Р. Солоу

Объем предложения на рынке благ описывается производственной функцией Кобба-Дугласа с постоянной отдачей от масштаба:

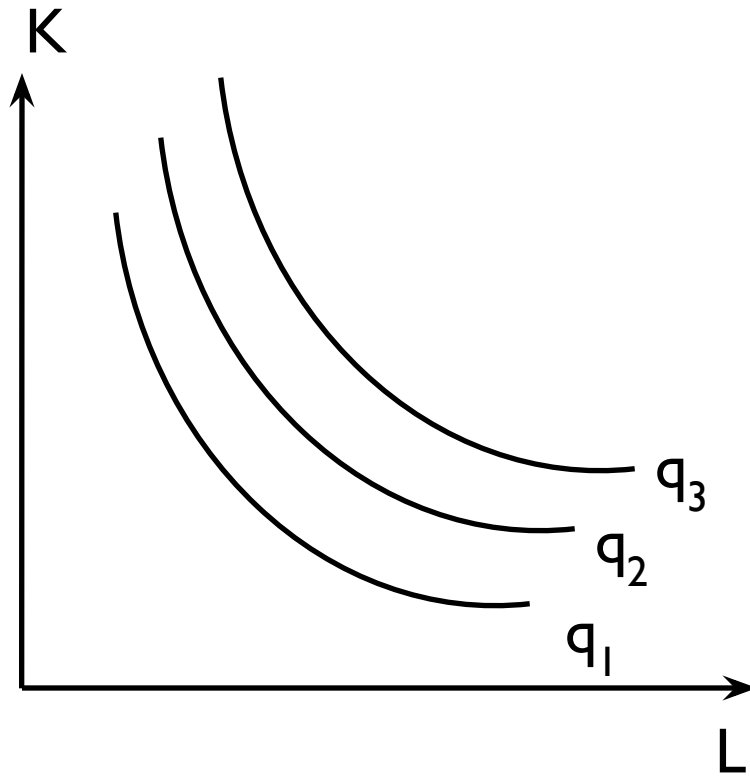
$$Y = F(K, L) \quad \text{или} \quad Y = K^{\alpha} \cdot L^{1-\alpha}$$

$(0 < \alpha < 1)$ α – коэффициент эластичности по капиталу; $1 - \alpha$ – коэффициент эластичности по труду

Для любого $z > 0$ верно:
 $zF(K, L) = F(zK, zL)$

Производственная функция Кобба-Дугласа

$$Q = AK^\alpha L^\beta$$



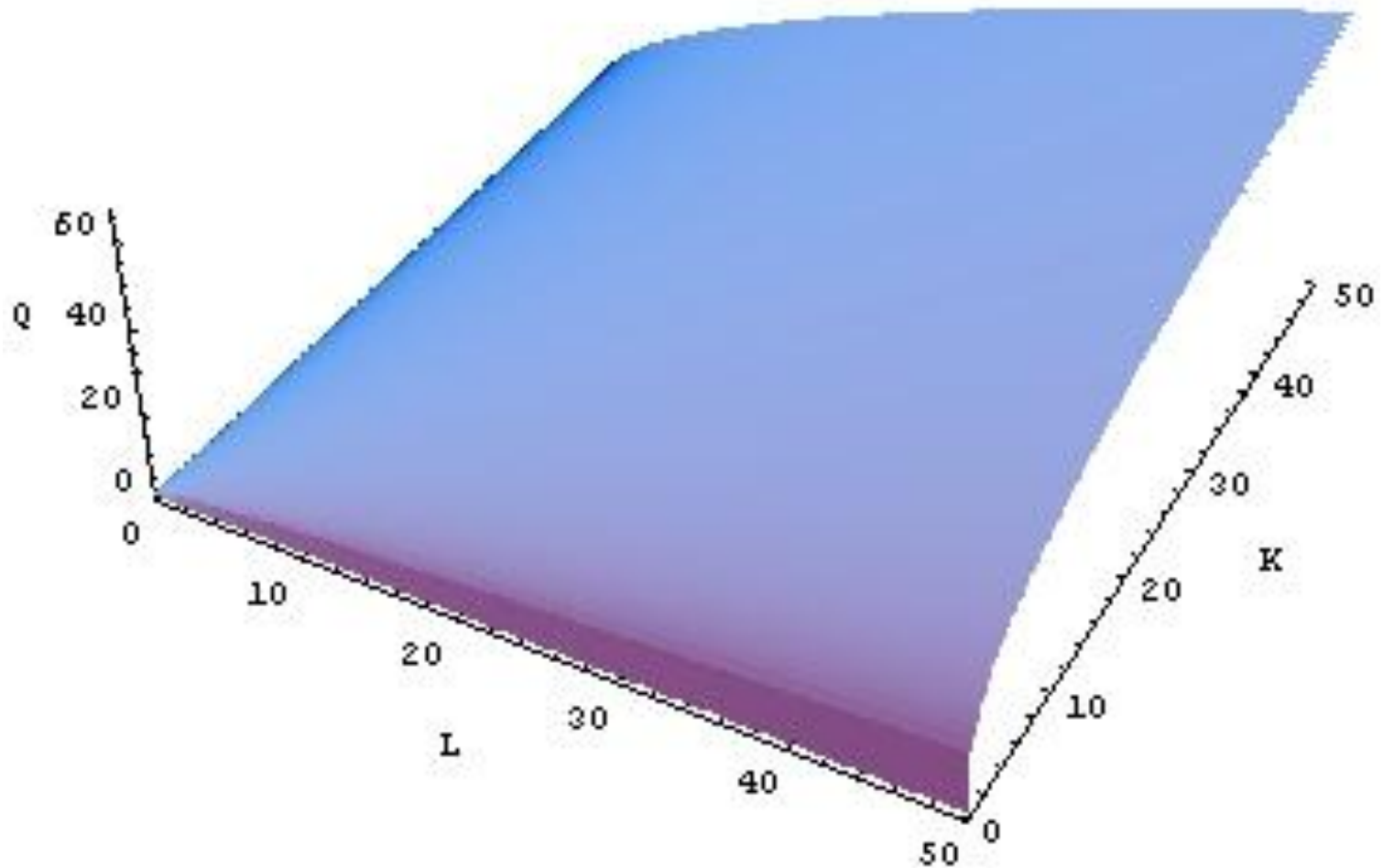
A - технологический коэффициент,
 α - коэффициент эластичности по капиталу,
 β - коэффициент эластичности по труду.

Если $\alpha + \beta = 1$, то функция Кобба - Дугласа демонстрирует постоянную отдачу при изменении масштабов производства.

Если $\alpha + \beta > 1$, функция отражает возрастающую отдачу, а если < 1 , убывающую.

Изокванты (факторы производства K и L взаимозаменяемы)

Производственная функция Кобба-Дугласа



Неоклассическая модель экономического роста Р. Солоу

Если $z = \frac{1}{L}$, то $\frac{Y}{L} = F\left(\frac{K}{L}, 1\right)$.

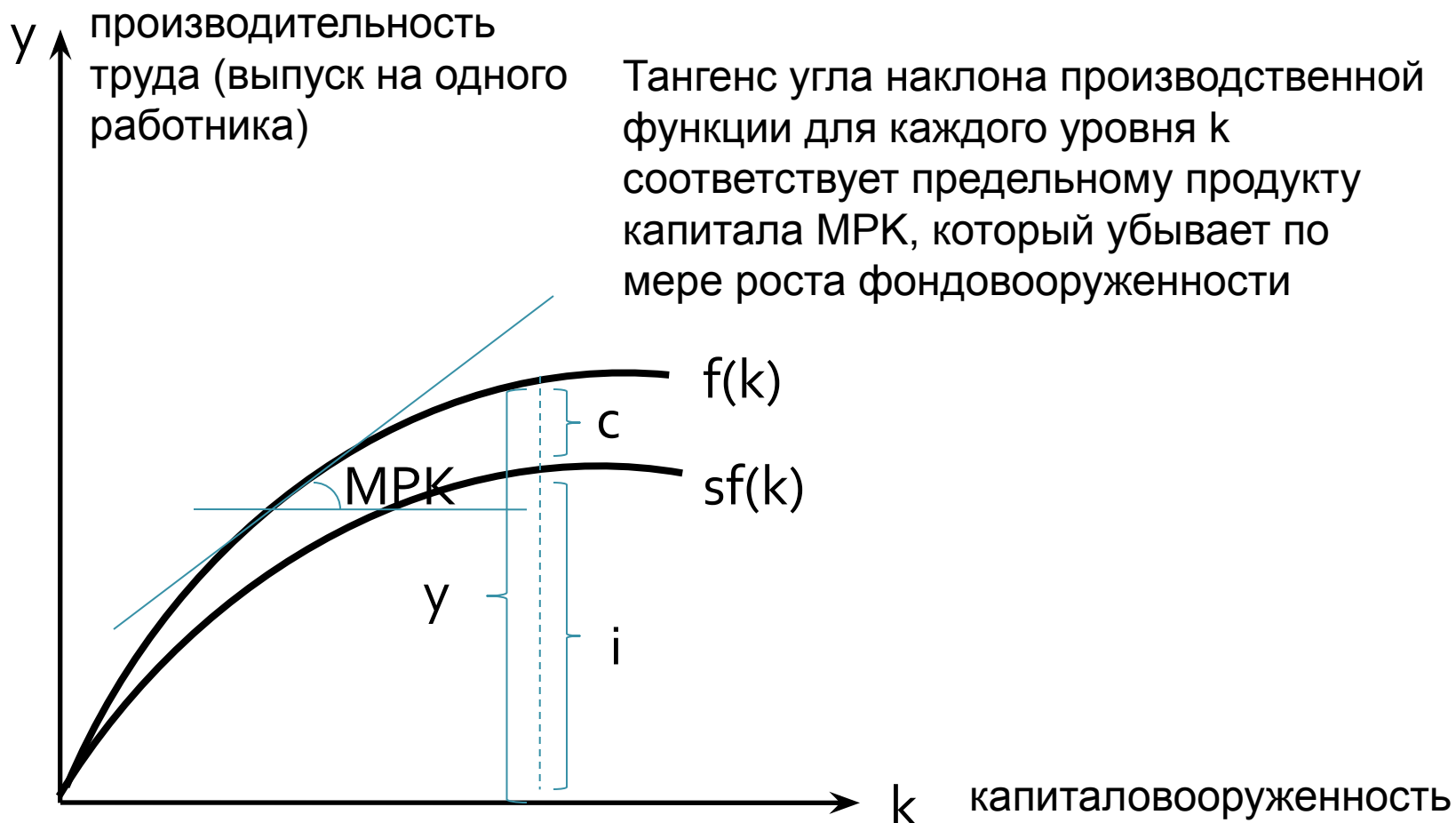
Обозначим $\frac{Y}{L}$ через y , а $\frac{K}{L}$ через k :

$y = F(k)$ - производственная функция
на одного работника

y – средняя производительность в расчете
на одного работника;

k – капиталовооруженность в расчете на
одного работника.

Производственная функция (в расчете на одного работника)



$sf(k)$ – график фактически осуществленных инвестиций, которые равны сбережениям

Неоклассическая модель экономического роста Р. Солоу

Объем спроса на рынке благ (без
государственного заказа и чистого
экспорта):

$$Y = C + I$$

$$i = \frac{I}{L} \quad \text{- инвестиции на одного работника}$$

$$c = \frac{C}{L} \quad \text{- потребление на одного
работника}$$

Неоклассическая модель экономического роста Р. Солоу

Доход делится между потреблением и сбережениями в соответствии с нормой сбережения. Потребление можно представить, как:

$$c = (1 - s) \cdot y$$

s - норма сбережения.

Тогда:

$$y = c + i = (1 - s) \cdot y + i$$

Отсюда: $i = sy$ (инвестиции на одного работника равны единичным сбережениям).

Стационарное равновесие в модели экономического роста Р. Солоу

Стационарное равновесие - это такое состояние экономики, при котором объем капитала на одного работника постоянен (при равенстве инвестиций и сбережений).

Для того, чтобы капиталовооруженность k оставалась неизменной при условии роста населения, необходимо, чтобы капитал K увеличивался тем же темпом n , что и рост населения L .

$i^r = nk$ - требуемые инвестиции в расчете на одного работника.

Если темп роста населения и темп накопления капитала равны, то выпуск на душу населения y остается неизменным.

Стационарное равновесие в модели экономического роста Р. Солоу

Для описания чистого прироста капитала нужно учесть также **выбытие капитала (амортизацию)**. Пусть норма амортизации равна δ . Тогда:

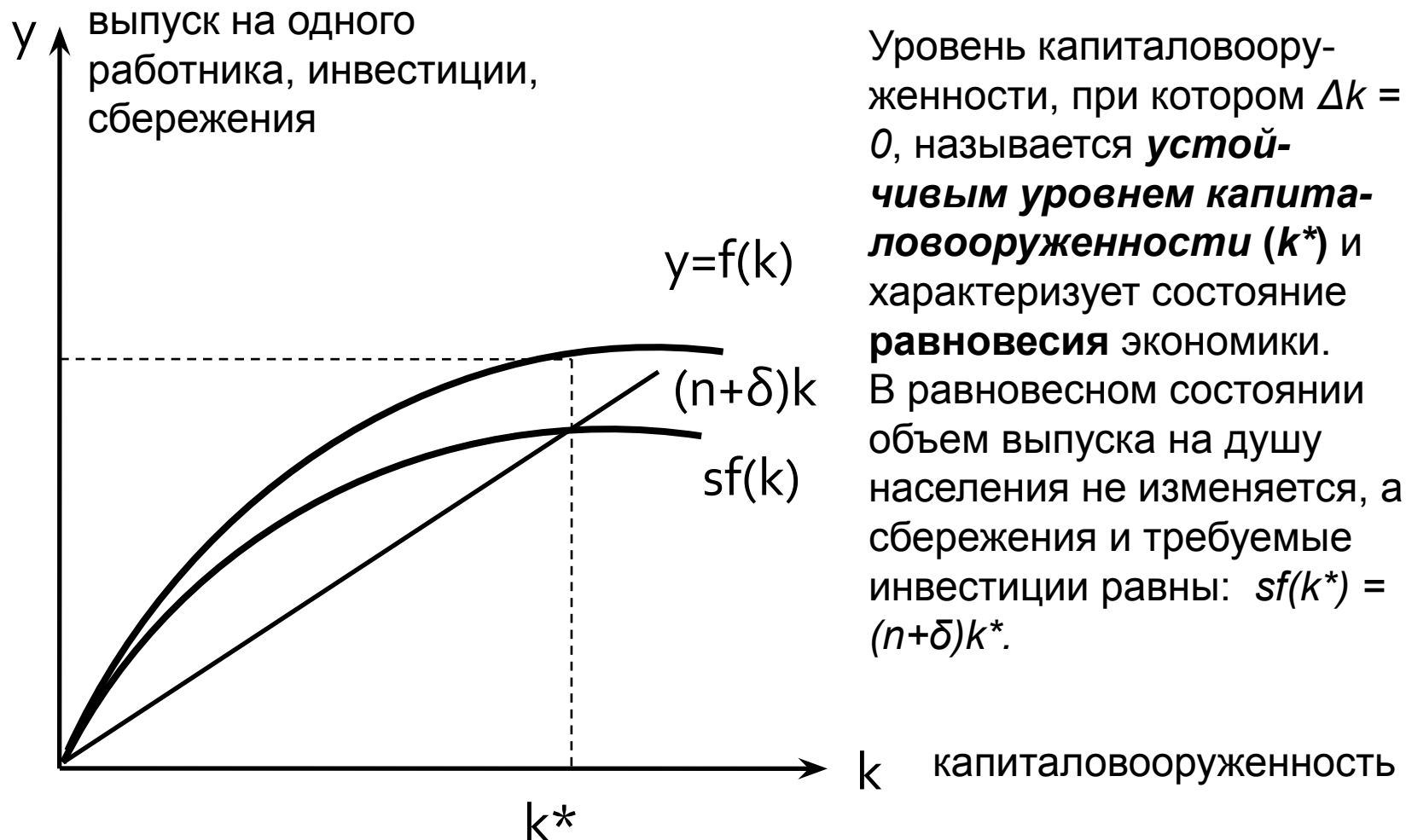
$$i^r = (n + \delta)k$$

С учетом постоянного темпа роста населения и постоянной нормы выбытия можно в формализованном виде записать **условия накопления капитала**:

$$\Delta k = sf(k) - (n + \delta)k$$

Когда $\Delta k = 0$, тогда производство, сбережения и требуемые инвестиции достигают определенного устойчивого уровня, т.е. экономика достигает состояния **равновесия**.

Определение устойчивого уровня капиталовооруженности



$sf(k)$ – график сбережений, $(n+\delta)k$ – график требуемых инвестиций

Неоклассическая модель экономического роста Р. Солоу

Выводы: модель Р. Солоу показывает, что норма сбережения является важнейшим фактором, определяющим устойчивый уровень капиталовооруженности, и, соответственно, уровень выпуска.

Чем выше норма сбережения, тем более высокий уровень выпуска и запаса капитала может быть достигнут в состоянии устойчивого равновесия.

Модель Р. Солоу с учетом технического прогресса

- Включение в модель технического прогресса меняет исходную производственную функцию:

$$Y = F(K, LT)$$

T – переменная, отражающая эффективность труда

LT – эффективный труд

Пример: в некоем исходном состоянии t_0 в экономике занято 1000 человек. Если прирост эффективного труда LT идет темпом g , равным темпу технического прогресса 3%, то те же самые 1000 занятых произведут в следующем периоде t_1 продукции столько, сколько произвели бы 1030 занятых.

Модель Р. Солоу с учетом технического прогресса

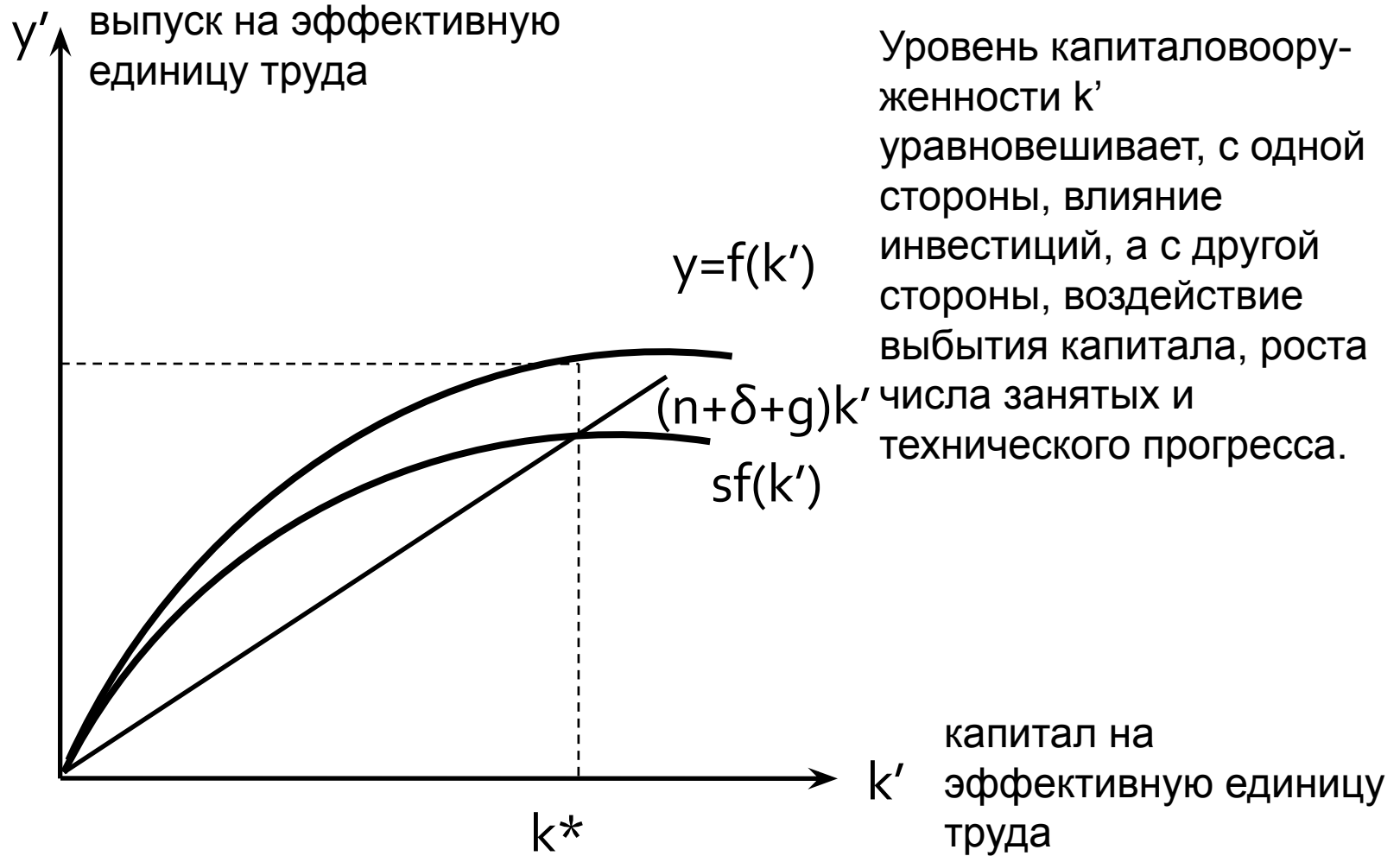
Если определить k' как количество капитала в расчете на единицу труда постоянной эффективности, т.е.

$k' = \frac{K}{LT}$, то условие равновесного состояния:

$$sf(k') = (n + \delta + g)k'$$

В устойчивом состоянии k'^* при наличии технического прогресса общий объем капитала K и выпуска Y будут расти с темпом $(n+g)$. При этом с темпом g будет расти фондовооруженность k и выпуск в расчете на одного занятого y .

Модель Р. Солоу с учетом технического прогресса



$sf(k')$ – график сбережений, $(n+\delta+g)k'$ – график требуемых инвестиций

Модель Р. Солоу с учетом технического прогресса

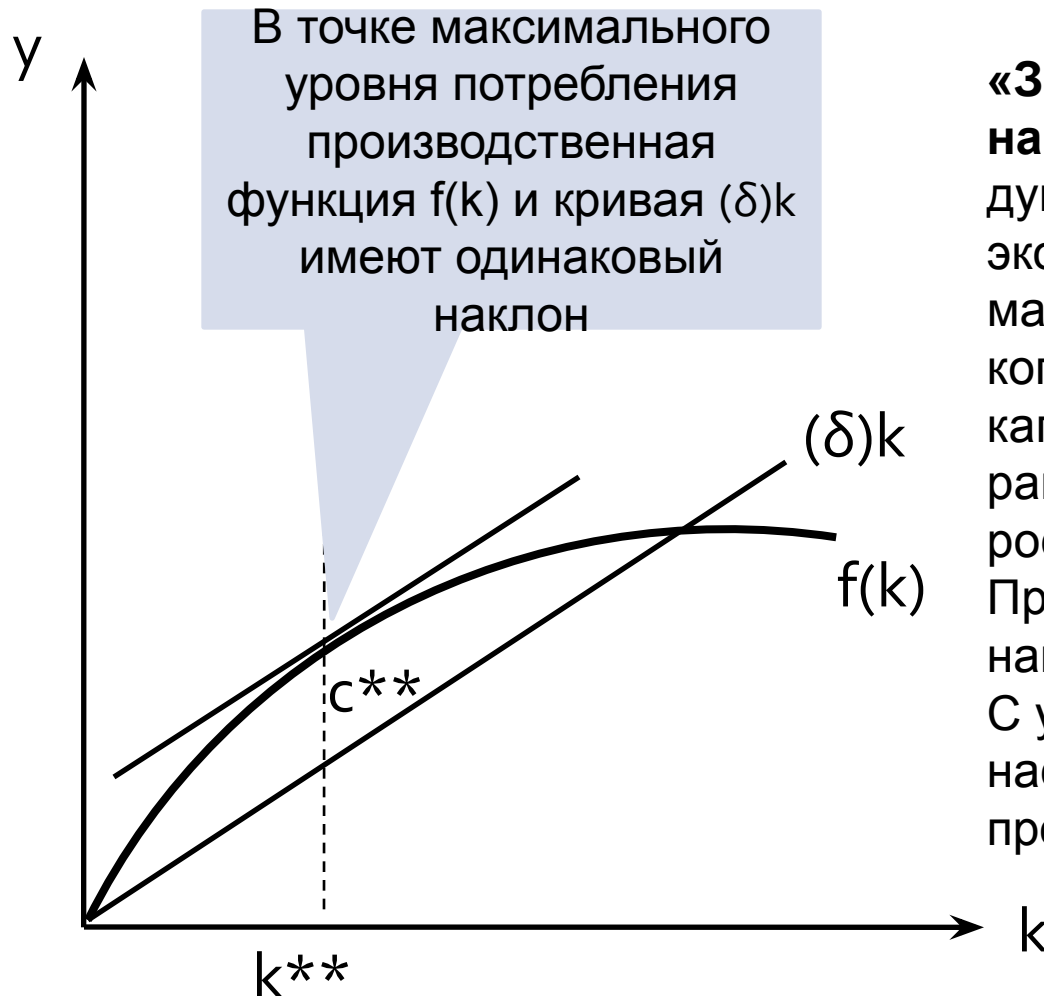
**Вывод: технический прогресс
является единственным
условием непрерывного роста
уровня жизни, поскольку лишь
при его наличии наблюдается
устойчивый рост выпуска на душу
населения.**

«Золотое правило» Э. Фелпса

Модель Р. Солоу помогает определению путей максимизации потребления при заданных темпах экономического роста.

Э. Фелпс в своем произведении «**Басня для тех, кто занимается ростом**» (1961 г.) поставил вопрос: «Какая же норма сбережения максимизирует объем потребления при заданном темпе роста численности населения и неизменной технологии?»

«Золотое правило» Э. Фелпса



«Золотое правило» накопления: потребление на душу населения в растущей экономике достигает максимума в тот момент, когда предельный продукт капитала МРК становится равным темпу экономического роста.

При оптимальной норме накопления: $MPK = \delta$.

С учетом темпа роста населения и технического прогресса: $MPK = \delta + n + g$.

k^{**} - устойчивый уровень фондovoоруженности, соответствующий оптимальной норме накопления, c^{**} - уровень потребления, соответствующий оптимальной норме накопления

- 
- **Спасибо за внимание!**